

日 本 国 特 許  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日  
Date of Application:

2001年 2月22日

出 願 番 号  
Application Number:

特願2001-046633

出 願 人  
Applicant(s):

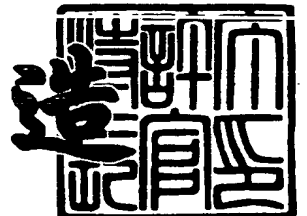
富士写真フイルム株式会社



2001年10月 4日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3090695

【書類名】 特許願

【整理番号】 P25695J

【あて先】 特許庁長官 及川 耕造 殿

【国際特許分類】 G11B 5/86

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県小田原市扇町2丁目12番1号 富士写真フイルム株式会社内

    【氏名】 長尾 信

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県小田原市扇町2丁目12番1号 富士写真フイルム株式会社内

    【氏名】 津端 久史

【特許出願人】

    【識別番号】 000005201

    【氏名又は名称】 富士写真フイルム株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100073184

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 柳田 征史

【選任した代理人】

    【識別番号】 100090468

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 佐久間 剛

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 008969

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

【物件名】            要約書    1

【包括委任状番号】    9814441

【プルーフの要否】    要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 磁気転写用マスター担体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 スレーブ媒体に情報を転写するための凹凸パターンを備えた磁気転写用マスター担体であって、

前記凹凸パターンの凸部表面に粗面が形成されていることを特徴とする磁気転写用マスター担体。

【請求項 2】 基板と、該基板上の、前記凹凸パターンの少なくとも凸部となる箇所に設けられた軟磁性層とを備えてなり、

前記粗面が、前記基板の少なくとも前記軟磁性層が設けられる箇所に施される表面処理により形成された粗面に応じて形成されたものであることを特徴とする請求項 1 記載の磁気転写用マスター担体。

【請求項 3】 基板と、該基板上の、前記凹凸パターンの少なくとも凸部となる箇所に塗布された粒状物質と、該粒状物質上に形成された軟磁性層とを備えてなり、

前記粗面が、前記粒状物質が塗布された前記凸部の表面形状に応じて形成されたものであることを特徴とする請求項 1 記載の磁気転写用マスター担体。

【請求項 4】 基板と、該基板上の、前記凹凸パターンの少なくとも凸部となる箇所に設けられた軟磁性層とを備えてなり、

前記粗面が、前記軟磁性層の形成条件により制御される表面粗さにより形成されたものであることを特徴とする請求項 1 記載の磁気転写用マスター担体。

【請求項 5】 基板と、該基板上の、前記凹凸パターンの少なくとも凸部となる箇所に設けられた多孔質膜と、該多孔質上に形成された軟磁性層とを備えてなり、

前記粗面が、前記多孔質膜の表面形状に応じて形成されたものであることを特徴とする請求項 1 記載の磁気転写用マスター担体。

【請求項 6】 前記多孔質膜が、体積比が 3 0 % から 9 9 %、表面粗さが  $R_p = 0.0001$  から 0.1 の範囲であることを特徴とする請求項 5 記載の磁気転写用マスター担体。

【請求項 7】 前記粗面が 3 n m から 5 0 n m の深さの凹部を有する凹凸面であることを特徴とする請求項 1 から 5 いずれか 1 項記載の磁気転写用マスター担体。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、スレーブ媒体に情報を転写するための凹凸パターンを備えた磁気転写用マスター担体に関するものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

磁気記録媒体においては一般に、情報量の増加に伴い、多くの情報を記録する大容量で、安価で、かつ、好ましくは短時間で必要な箇所を読み出せる、いわゆる高速アクセスが可能な媒体が望まれている。それらの一例としてハードディスク装置やフロッピーディスク装置に用いられる高密度磁気ディスク媒体が知られ、その大容量を実現するためには、狭いトラック幅を正確に磁気ヘッドが走査し、高い S / N 比で信号を再生する、いわゆるトラッキングサーボ技術が、大きな役割を担っている。ディスクの 1 周の中で、ある間隔でトラッキング用のサーボ信号、アドレス情報信号、再生クロック信号等が、いわゆるプリフォーマットとして記録されている。

【 0 0 0 3 】

磁気ヘッドはこのようなプリフォーマットの信号を読み取って自らの位置を修正することにより正確にトラック上を走行することが可能に設定されている。現在のプリフォーマットは、ディスクを専用のサーボ記録装置を用いて 1 枚ずつまた 1 トラックずつ記録して作成される。

【 0 0 0 4 】

しかしながら、サーボ記録装置は高価であり、またプリフォーマット作成に時間が掛かるために、この工程が製造コストの大きな部分を占めることになり、その低コスト化が望まれている。

【 0 0 0 5 】

一方、1トラックずつプリフォーマットを記録するのではなく、磁気転写によりそれを実現する方法も提案されている。例えば、特開平10-40544号および特開平10-269566号に磁気転写技術が紹介されている。この磁気転写は、被磁気転写媒体である磁気ディスク媒体等のスレーブ媒体に転写すべき情報に対応する凹凸パターンを有するマスター担体を用意し、このマスター担体とスレーブ媒体を密着させた状態で、転写用磁界を印加することにより、マスター担体の凹凸パターンが担持する情報（例えばサーボ信号）に対応する磁気パターンをスレーブ媒体に転写するもので、マスター担体とスレーブ媒体との相対的な位置を変化させることなく静的に記録を行うことができ、正確なプリフォーマット記録が可能であり、しかも記録に要する時間も極めて短時間であるという利点を有している。

## 【0006】

## 【発明が解決しようとする課題】

ところで、上記のような磁気転写における転写品質を高めるためには、マスター担体とスレーブ媒体との全面が転写時に互いに一様な距離に維持されていることが重要である。離間した状態で一様な距離を保つことは現実には困難であるために、実際には、上述のようにマスター担体とスレーブ媒体を密着させた状態で磁気転写を行う。そのため、磁気転写前に、マスター担体とスレーブ媒体とを密着させた状態で位置決めする場合は生じ、この位置決め時にマスター担体とスレーブ媒体とが擦れあうため、繰り返される磁気転写に伴いマスター担体の情報を担持したパターン面形状が摩耗して転写精度が低下する。

## 【0007】

摩耗して転写精度が低下するとマスター担体の交換が必要となるが、このマスター担体は非常に高価なものであり、1枚のマスター担体で何枚のスレーブ媒体に転写することができるかが製造コストを抑制するにあたって非常に重要な問題となる。

## 【0008】

また、一方、マスター担体とスレーブ媒体との密着時に両者間の一部でも密着不良箇所が生じると両者の位置関係の全面に亘る一様性を維持できず転写品質が

低下することとなる。また場合によっては、密着不良箇所で磁気転写がなされない領域が生じることがあり、スレーブ媒体に転写された磁気情報に信号抜けが発生して信号の記録品質が低下し、記録した信号がサーボ信号の場合にはトラッキング機能が十分に得られず信頼性が低下するという問題がある。

【 0 0 0 9 】

本発明は上記事情に鑑み、より多くのスレーブ媒体への磁気転写を行うことができる寿命の長い磁気転写用マスター担体を提供することを目的とする。

【 0 0 1 0 】

また本発明は、スレーブ媒体に転写される磁気情報に信号抜けが発生しない良好な磁気転写を可能とするマスター担体を提供することを目的とする。

【 0 0 1 1 】

【課題を解決するための手段】

本発明の磁気転写用マスター担体は、スレーブ媒体に情報を転写するための凹凸パターンを備えた磁気転写用マスター担体であって、

前記凹凸パターンの凸部表面に粗面が形成されていることを特徴とするものである。

【 0 0 1 2 】

なお、前記粗面は前記凹凸パターンの凸部表面の一部で形成されたものであってもよいし、全面に形成されていてもよい。また、凸部表面のみならず、凹部表面に形成されていても差し支えない。

【 0 0 1 3 】

上述の磁気転写用マスター担体は、具体的には、例えば、基板と、該基板上の、前記凹凸パターンの少なくとも凸部となる箇所に設けられた軟磁性層とを備えてなり、前記粗面が、前記基板の少なくとも前記軟磁性層が設けられる箇所に施される表面処理により形成された粗面に応じて形成されたものが挙げられる。ここで基板に施される表面処理とは、例えば、研磨によるテクスチャー処理もしくはレーザによるテクスチャー処理でもよいし、さらには、表面を腐食させる処理であってもよい。

【 0 0 1 4 】

また、前記本発明の磁気転写用マスター担体は、基板と、該基板上の、前記凹凸パターンの少なくとも凸部となる箇所に塗布された粒状物質と、該粒状物質上に形成された軟磁性層とを備えてなり、前記粗面が、前記粒状物質が塗布された前記凸部の表面形状に応じて形成されたものであってもよい。

## 【 0 0 1 5 】

さらに、前記本発明の磁気転写用マスター担体は、基板と、該基板上の、前記凹凸パターンの少なくとも凸部となる箇所に設けられた軟磁性層とを備えてなり、前記粗面が、前記軟磁性層の形成条件、すなわち、例えばスパッタリング等の条件により制御される表面粗さにより形成されたものであってもよい。

## 【 0 0 1 6 】

また、本発明の磁気転写用マスター担体は、基板と、該基板上の、前記凹凸パターンの少なくとも凸部となる箇所に設けられた多孔質膜と、該多孔質上に形成された軟磁性層とを備えてなり、前記粗面が、前記多孔質膜の表面形状に応じて形成されたものであってもよい。この場合には、前記多孔質膜が、体積比が30%から99%、表面粗さが $R_p = 0.0001$ から0.1の範囲であることが望ましい。

## 【 0 0 1 7 】

なお、上記各磁気転写用マスター担体においては、前記粗面が3nmから50nmの深さの凹部を有する凹凸面であることが望ましい。より好ましくは5nmから20nmである。

## 【 0 0 1 8 】

## 【発明の効果】

本発明の磁気転写用マスター担体は、スレーブ媒体と接する凹凸パターンの凸部表面に粗面が形成されているので、従来の凸部表面全体がスレーブ媒体と接触した場合と比較して、スレーブ媒体との実接触面積を小さくすることができるため、両者の接触時、特に両者の位置決め時における摩擦係数を下げることができ、結果として、凹凸パターンの摩耗を遅延させることができる。従って、マスター担体の寿命が延び、より多くのスレーブ媒体への磁気転写が可能となる。これにより、磁気転写におけるコストが削減され、プリフォーマット済みのスレーブ

媒体を低価格で提供することができるようになる。

【0019】

また、さらに、スレーブ媒体と密着させて転写した後、スレーブ媒体と剥離する際に剥離しにくくなるとマスター担体もしくはスレーブ媒体に余計な力を加える必要が生じ、これが破損の原因になることもあるが、本発明のように真実接触面積が小さければ剥離しやすくなり、破損の一因を排除する効果もある。

【0020】

また、粗面を形成したことにより、スレーブ媒体と接触させる際にエアを抜きやすくなるため、スレーブ媒体との密着性を向上させることができる。この密着性の向上により、信号抜けの発生を防止して転写信号の記録品質を高めることができる。

【0021】

【発明の実施の形態】

以下、図面を用いて本発明の実施の形態を詳細に説明する。まず、マスター担体を用いてスレーブ媒体へ情報を転写する磁気転写の基本工程を図1および図2に基づき説明する。

【0022】

図1は、スレーブ媒体2とマスター担体1、1'とを示す斜視図である。スレーブ媒体2は、例えば、円盤状の記録メディア2aの中心部にハブ2bが固着されてなるフレキシブルディスクであり、記録メディア2aはフレキシブルなポリエステルシート等の非磁性体からなる円盤状のベース2cの両面に磁性体層が形成された記録面2d、2eを有するものである。

【0023】

また、マスター担体1、1'は、剛体又はフレキシブル基体により円環状ディスクに形成され、その片面に前記スレーブ媒体2の記録面2d、2eに密着される凹凸パターンが形成されてなる転写情報担持面を有するものである。マスター担体1、1'はそれぞれスレーブ媒体2の下側記録面2d、上側記録面2e用の凹凸パターンが形成されている。凹凸パターンは、マスター担体1を例に挙げると、図中点線で囲まれたドーナツ型の領域に形成されている。なお、本発明のマ

スター担体は、この凹凸パターンの少なくとも凸部表面に後述する粗面を有する。

#### 【0024】

なお、最上層にダイヤモンドライクカーボン（DLC）等の保護膜を被覆すれば、この保護膜により接触耐久性が向上し多数回の磁気転写が可能となる。さらにはDLC保護膜の下層にSi膜をスパッタリング等で形成するようにしてもよい。

#### 【0025】

図2は、この磁気転写の基本工程を説明するための図であり、図2（a）は磁場を一方向に印加してスレーブ媒体を初期直流磁化する工程、（b）はマスター担体とスレーブ媒体とを密着して反対方向磁界を印加する工程、（c）は磁気転写後の状態をそれぞれ示す図である。なお、図2においてスレーブ媒体2についてはその下面記録面2dのみを示している。

#### 【0026】

図2（a）に示すように、予めスレーブ媒体2に初期磁界 $H_{in}$ をトラック方向の一方向に印加して初期磁化（直流消磁）を施しておく。その後、図2（b）に示すように、このスレーブ媒体2の記録面2dとマスター担体1の基板3の凹凸パターンに磁性層6が被覆されてなる情報担持面とを密着させ、スレーブ媒体2のトラック方向に前記初期磁界 $H_{in}$ とは逆方向に転写用磁界 $H_{du}$ を印加して磁気転写を行う。その結果、図2（c）に示すように、スレーブ媒体2の磁気記録面（トラック）にはマスター担体1の情報担持面の凹凸パターンに応じた情報（例えばサーボ信号）が磁氣的に転写記録される。ここでは、スレーブ媒体2の下側記録面2dと下側マスター担体1とについて説明したが、図1に示すように、スレーブ媒体2の上側記録面2eについても上側マスター担体1'と密着させて同様に磁気転写を行う。スレーブ媒体2の上下記録面2d、2eへの磁気転写は同時に成されてもよいし、片面ずつ順次なされてもよい。

#### 【0027】

また、マスター担体1の凹凸パターンが図2のポジパターンと逆の凹凸形状のネガパターンの場合であっても、初期磁界 $H_{in}$ の方向および転写用磁界 $H_{du}$ の方

向を上記と逆方向にすることによって同様の情報を磁氣的に転写記録することができる。なお、初期磁界および転写用磁界は、スレーブ媒体の保持力、マスター担体およびスレーブ媒体の比透磁率を勘案して定められた値を採用する必要がある。

## 【0028】

マスター担体の基板としては、ニッケル、シリコン、石英板、ガラス、アルミニウム、合金、セラミックス、合成樹脂等を使用する。凹凸パターンの形成は、スタンパー法、フォトファブリケーション法等によって行われる。基板の凹凸パターンの深さ（突起の高さ）は、80nm～800nmの範囲が好ましく、より好ましくは150nm～600nmである。この凹凸パターンはサーボ信号の場合は、半径方向に長く形成される。例えば、半径方向の長さは0.05～20μm、円周方向は0.05～5μmが好ましく、この範囲で半径方向の方が長いパターンを選ぶことがサーボ信号の情報を担持するパターンとして好ましい。

## 【0029】

軟磁性層の磁性材料としては、Co、Co合金（CoNi、CoNiZr、CoNbTaZr等）、Fe、Fe合金（FeCo、FeCoNi、FeNiMo、FeAlSi、FeAl、FeTaN）、Ni、Ni合金（NiFe）等が用いられる。特に好ましいのはFeCo、FeCoNiである。この軟磁性層は、磁性材料を真空蒸着法、スパッタリング法、イオンプレーティング法等の真空成膜手段、メッキ法などにより成膜形成される。軟磁性層の厚みは、50nm～500nmの範囲が好ましく、さらに好ましくは150nm～400nmである。

## 【0030】

次に、本発明の実施の形態に係るマスター担体について詳細に説明する。図3～7は本発明の第1～第5の実施形態に係るマスター担体の一部断面図である。図3～6に示す第1～第4の実施形態に係るマスター担体の基板は、基板表面に凹凸パターンが形成されたものであり、この基板は例えばスタンパー法もしくはファブリケーション法等により得られたものである。

## 【0031】

図3に示す第1の実施形態に係るマスター担体11は、凹凸パターンを有する基

板13の凸部表面に、研磨によるテクスチャー処理もしくはレーザによるテクスチャー処理を施すことにより形成された微細な凹凸15を有し、その上に軟磁性層16が形成されたものである。すなわち、基板13の凸部表面に形成された微細な凹凸15に応じてその上層に設けられた軟磁性層16の表面に凹凸面（粗面）17が形成されている。

## 【0032】

図4に示す第2の実施形態に係るマスター担体21は、凹凸パターンを有する基板23表面に $\text{SiO}_2$ 等の粒状物質25が塗布され、この粒状物質25を覆うようにして軟磁性層26が形成されてなるものである。すなわち、基板23上に塗布された粒状物質25に応じた凹凸面（粗面）27が軟磁性層26の表面に形成されている。

## 【0033】

図5に示す第3の実施形態に係るマスター担体31は、凹凸パターンを有する基板33表面にスパッタリング等により軟磁性層36が形成されたものであるが、スパッタリング等の軟磁性層36を成膜する際の条件を変えることによって軟磁性層36表面の粗さを制御し、この表面粗さにより凹凸パターン面に粗面37が形成されたものである。

## 【0034】

図6に示す第4の実施形態に係るマスター担体41は、凹凸パターンを有する基板43上に多孔質膜44が形成され、この多孔質膜44上に軟磁性層46が形成されたものである。すなわち、多孔質膜44の上層に設けられた軟磁性層46の表面には、該多孔質膜44の表面形状45に応じた粗面47が形成されている。この多孔質膜44の体積比は30%か～99%、表面粗さは $R_p$ が0.0001～0.1の範囲であることが望ましい。

## 【0035】

なお、この多孔質膜は基板上に基板とは異なる材料のものにより形成してもよいし、例えば、ニッケル、シリコン、石英板、ガラス、アルミニウム、合金、セラミックス、合成樹脂等により形成された基板の凹凸パターン表面を多孔質膜化させて形成してもよい。この多孔質膜化の方法としては、焼結や鑄造が挙げられるが、より微細な凹凸を形成するために、鑄型の上に電氣的、化学的に析出させ

る方法や、表面にポリマー溶液等を塗りその後エッチングを行う方法等が挙げられる。

#### 【 0 0 3 6 】

図 7 に示す第 5 の実施形態に係るマスター担体 51 は、平板な基板 53 上に軟磁性層 56 による凹凸パターンが形成されてなるものである。このように、マスター担体の凹凸パターンを軟磁性層 56 により構成することもできる。このマスター担体 51 は、平板基板 53 上に上述の第 3 の実施形態の場合と同様に適当な成膜条件で軟磁性層 56 を成膜することにより軟磁性層 56 表面に粗面 57 を形成し、その後、例えばフォトリソグラフィケーション法により凹凸パターンを形成したものである。なお、粗面を形成するために、上述の第 1、第 2 もしくは第 4 の実施形態に係るマスター担体の場合と同様に、基板表面にテクスチャー処理を施す、基板と軟磁性層との間に粒状物質を塗布する、もしくは基板と軟磁性層との間に多孔質膜を設ける等を行ってもよい。

#### 【 0 0 3 7 】

上記各実施形態において、凹凸パターンの表面に形成された粗面が凹凸面状とされている場合、該粗面の凹部の深さが 3 nm ～ 50 nm 程度であることが望ましい、さらに好ましくは 5 nm ～ 20 nm である。

#### 【 0 0 3 8 】

また、上述の各実施の形態に係るマスター担体においては、軟磁性層表面に保護膜を設けてもよい。軟磁性層上に保護膜を設けた場合にも、上述したような軟磁性層表面の粗面に応じて、最上層となる保護膜表面に粗面が形成されることとなり、結果として凹凸パターンの少なくとも凸部表面に粗面を有するマスター担体を得ることができる。

#### 【 0 0 3 9 】

上述のような本発明の実施形態に係る各マスター担体を用いて前述の磁気転写を行うと、その凹凸パターンの凸部表面にある粗面により、スレーブ媒体との位置決め時には真実接触面積が従来より小さいために両者間の摩擦係数が小さく凹凸パターンの摩耗が遅延でき、密着時にはエアが抜けやすく良好な密着性を得ることができ、さらに、磁気転写後の両者を容易に剥離することができる。した

がって、マスター担体の寿命を長くすることができ、また、良好な磁気転写を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

スレーブ媒体とマスター担体とを示す斜視図

【図 2】

磁気転写方法の基本工程を示す図

【図 3】

本発明の第 1 の実施の形態に係るマスター担体の一部断面図

【図 4】

本発明の第 2 の実施の形態に係るマスター担体の一部断面図

【図 5】

本発明の第 3 の実施の形態に係るマスター担体の一部断面図

【図 6】

本発明の第 4 の実施の形態に係るマスター担体の一部断面図

【図 7】

本発明の第 5 の実施の形態に係るマスター担体の一部断面図

【符号の説明】

1、11、21、31、41、51     マスター担体

2     スレーブ媒体

3、13、23、33、43、53     基板

6、16、26、36、46、56     軟磁性層

15     微細な凹凸

17、27、37、47、57     粗面

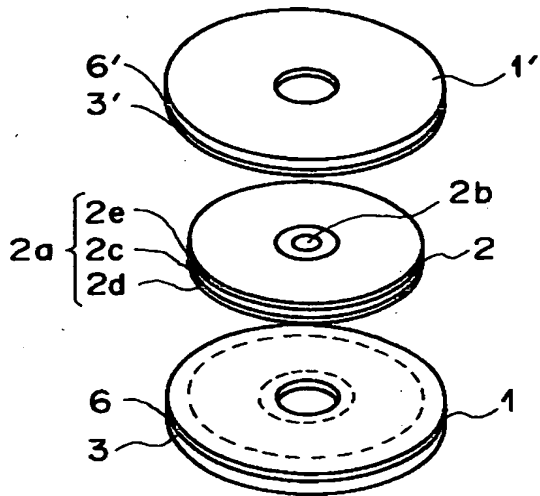
25     粒状物質

44     多孔質膜

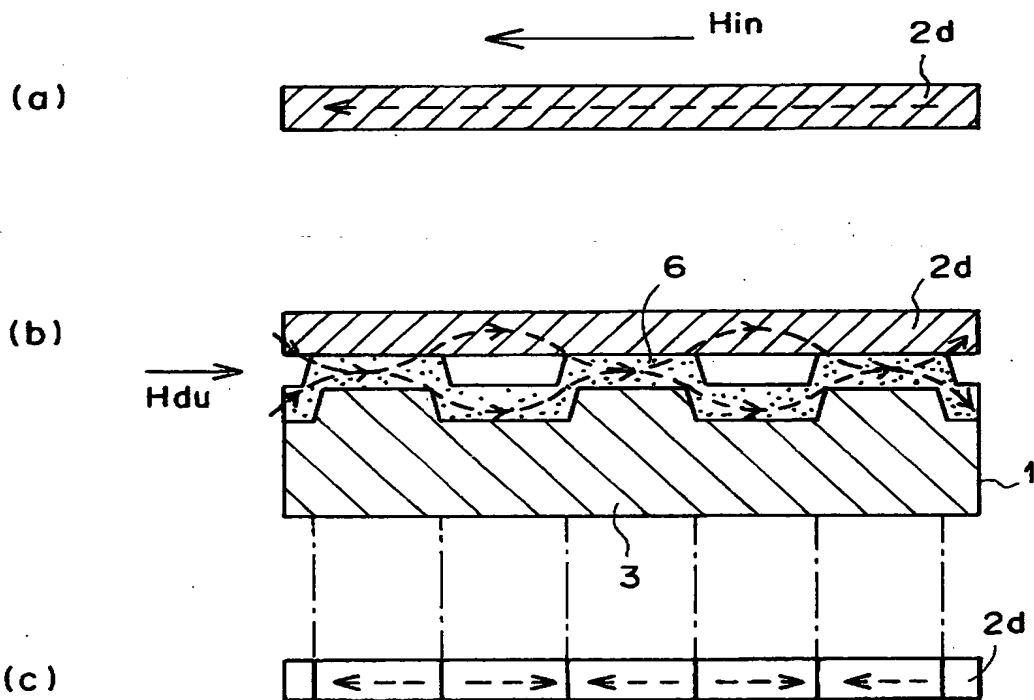
【書類名】

図面

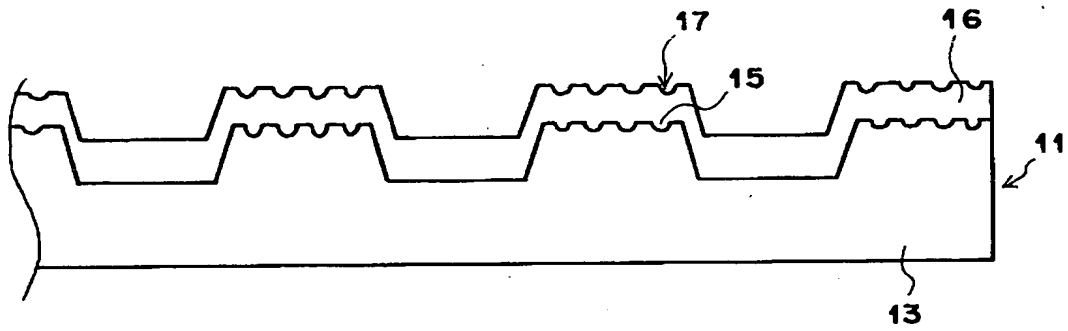
【図 1】



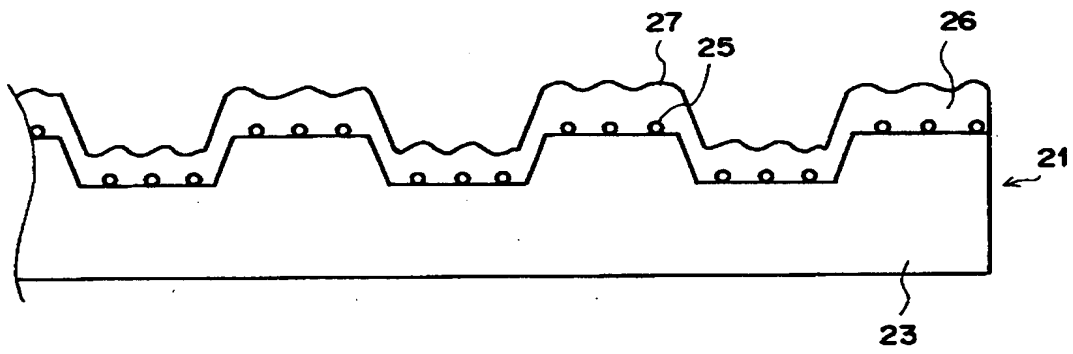
【図 2】



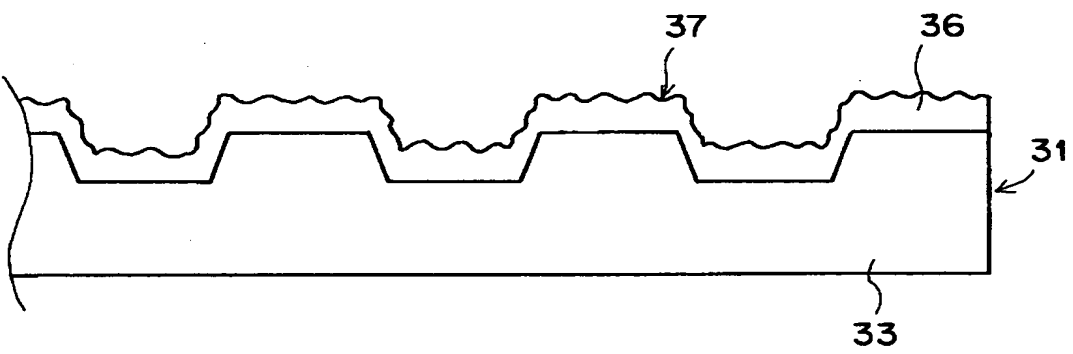
【図3】



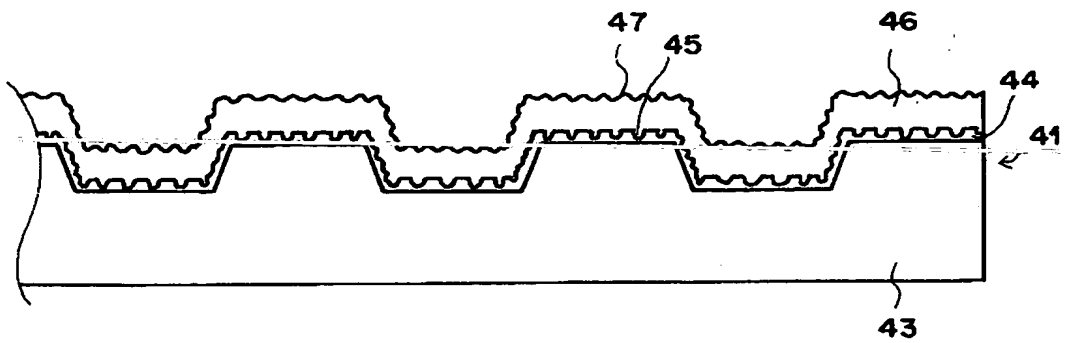
【図4】



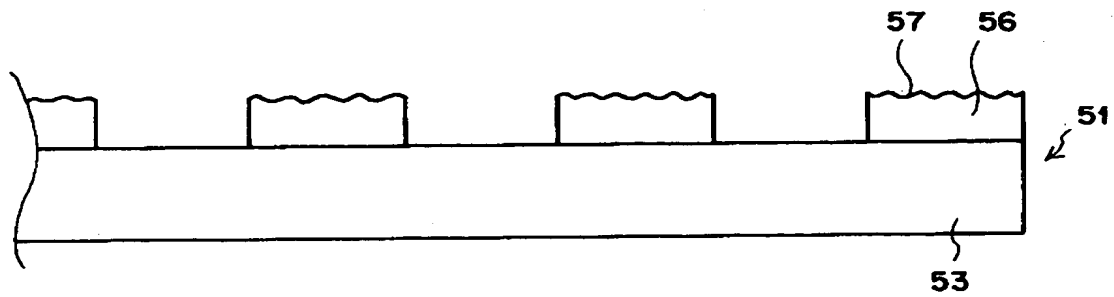
【図5】



【図6】



【図 7】



【書類名】                      要約書

【要約】

【課題】    磁気転写用のマスター担体の寿命を長くし、より多くのスレーブ媒体への磁気転写を可能とする。さらに、磁気転写によりスレーブ媒体に転写される磁気情報の信号抜けの発生を防止する。

【解決手段】    転写すべき情報に応じた凹凸パターンを有する基板13の凸部表面にテクスチャー処理を施し微細な凹凸15を形成することにより、基板13上に設けられる軟磁性層16の凸部表面に粗面17を有するマスター担体11とする。

【選択図】                      図 3

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2001-046633
受付番号	50100248403
書類名	特許願
担当官	第八担当上席 0097
作成日	平成13年 2月23日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成13年 2月22日
【特許出願人】	
【識別番号】	000005201
【住所又は居所】	神奈川県南足柄市中沼210番地
【氏名又は名称】	富士写真フイルム株式会社
【代理人】	申請人
【識別番号】	100073184
【住所又は居所】	神奈川県横浜市港北区新横浜3-18-20 B ENEX S-1 7階 柳田国際特許事務所
【氏名又は名称】	柳田 征史
【選任した代理人】	
【識別番号】	100090468
【住所又は居所】	神奈川県横浜市港北区新横浜3-18-20 B ENEX S-1 7階 柳田国際特許事務所
【氏名又は名称】	佐久間 剛

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005201]

1. 変更年月日	1990年 8月14日
[変更理由]	新規登録
住 所	神奈川県南足柄市中沼210番地
氏 名	富士写真フイルム株式会社